Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science
Région du Golfe
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Réponse des Sciences 2010/005

ÉVALUATION DU STOCK DE SAUMON ATLANTIQUE DE LA RIVIÈRE MIRAMICHI (N.-B.), 1998 À 2009

Contexte

La rivière Miramichi est considérée comme le réseau fluvial accueillant la plus importante remonte de saumon atlantique (*Salmo salar* L.) de l'est de l'Amérique du Nord. Les pêches commerciales du saumon atlantique dans les Maritimes ont été fermées en permanence en 1984. Les pêches autochtones étaient historiquement pratiquées presque exclusivement dans le bras nord-ouest de la Miramichi (la pêche est pratiquée aussi dans le bras sud-ouest et les eaux estuariennes de la Miramichi, en aval du confluent des deux bras de la rivière). Les pêches autochtones modernes sont de moindre ampleur que la pêche récréative. De 1991 à 1995, période la plus récente pour laquelle des données sont disponibles, les prises annuelles de la pêche récréative se chiffraient en moyenne à plus de 24 000 saumons.

Une évaluation du stock de saumon atlantique de la rivière Miramichi est effectuée tous les ans depuis 1982. L'état de la ressource est évalué d'après l'atteinte ou le dépassement des besoins de la conservation (Chaput *et al.* 2001). Depuis 2001, les estimations des remontes sont fournies aux groupes d'usagers et aux gestionnaires, mais les données, méthodes et résultats n'ont pas été examinés par les pairs ni publiés.

Le Comité de gestion du bassin versant de la Miramichi s'intéresse aux évaluations annuelles du stock de saumon atlantique de la rivière Miramichi. L'évaluation de 2008 lui a été fournie, mais les estimations issues du modèle utilisé par le Secteur des sciences du MPO ne concordaient pas aux perceptions de l'abondance des adultes cette année-là. En réponse aux faibles nombres de petits saumons dénombrés à de nombreuses installations de contrôle en 2009 et des divergences dans les perceptions par rapport aux années précédentes, la Gestion des pêches et de l'aquaculture (GPA) du MPO a demandé que le modèle d'analyse et l'évaluation de 2009 soient examinés par les pairs. GPA – MPO a également demandé si les mesures de gestion actuelles suffisent à atteindre l'objectif pour la rivière qu'est l'atteinte des besoins de la conservation. Un processus spécial de réponse des Sciences a été lancé pour étudier ces questions.

Le modèle a été considéré comme adéquat pour estimer les remontes de saumon atlantique dans la rivière Miramichi. Les besoins de la conservation après les pêches n'ont été comblés qu'une fois de 1998 à 2009 (écart de 68 à 104 %). Les pertes totales estimatives d'œufs dues à la pêche se situent en moyenne à 8 % pour les deux groupes de taille, dont 53 % est attribuable aux prélèvements de grands saumons. La possibilité d'accroissement de la ponte par application de mesures de gestion plus restrictives est plus grande dans le bras nord-ouest de la Miramichi. Il est prévu que la remonte de grands saumons en 2010 sera inférieure à la moitié du nombre requis pour la conservation.

Renseignements de base

La rivière Miramichi est considérée comme le réseau fluvial accueillant la plus importante remonte de saumon atlantique (*Salmo salar* L.) de l'est de l'Amérique du Nord. La Miramichi se divise en deux bras principaux : le bras nord-ouest et le bras sud-ouest, qui couvrent respectivement une aire de drainage d'environ 3 950 km^2 et 7 700 km^2. Les deux bras se déversent dans le même estuaire, qui se jette dans le golfe du Saint-Laurent par 47° de latitude nord.

Le saumon atlantique est divisé en deux groupes de taille. Le groupe des petits saumons se compose des individus de moins de 63 cm de longueur à la fourche et le groupe des grands saumons, des individus de 63 cm ou plus de longueur à la fourche. Les petits saumons ont généralement passé une seule année en mer (unibermarins) avant de revenir en eau douce. Le groupe des grands saumons, appelés saumons pluribermarins ou simplement saumons, se compose de proportions variables de saumons vierges (n'ayant jamais encore frayé) ayant passé un an (unibermarins), deux ans (dibermarins) ou trois ans (tribermarins) en mer, ainsi que de saumons à pontes antérieures.

Il est désirable, pour la Miramichi, de disposer d'estimations des remontes dans chaque bras de la rivière. Mais en raison de la superficie du bassin hydrographique, il est impossible d'établir le nombre absolu de saumons qui reviennent. Il s'ensuit que l'utilisation de techniques de capture partielle pour échantillonner les remontes nécessite l'utilisation de méthodes de marquage-recapture pour estimer la taille des remontes.

Depuis 1992 et brièvement de 1985 à 1987, les remontes de saumon atlantique dans la rivière Miramichi et les bras nord-ouest et sud-ouest ont été estimées à partir des résultats de programmes de marquage-recapture. Les saumons sont capturés aux filets-trappes dans les eaux à marée, étiquetés puis relâchés. Ils sont capturés à nouveau aux mêmes endroits à l'aide du même engin ou, de façon opportuniste, à divers endroits en amont à l'aide d'engins d'échantillonnage différents, notamment des barrières de dénombrement et des programmes d'échantillonnage direct comme la pêche à la senne, pour récupérer les étiquettes. Le filet-piège installé par le MPO à Millerton en 1994 et un autre installé à Cassilis en 1998 constituent respectivement l'engin-repère pour la Miramichi Sud-Ouest et la Miramichi Nord-Ouest.

Les données sur les prises réalisées dans la Miramichi sont incomplètes. Les prises des Premières nations au filet-piège sont considérées comme complètes et sont utilisées dans l'évaluation. Aucune donnée sur les pêches autochtones au filet maillant dans la Miramichi n'est toutefois disponible (à l'exception de quelques années dans la série chronologique). En outre, des données sur les prises de la pêche récréative pratiquée dans ces eaux ne sont pas disponibles depuis 1997.

Les besoins en reproducteurs pour la conservation pour la rivière Miramichi et chacun de ses bras sont fondés sur 2,4 œufs au m^2 d'habitat de fraie et d'alevinage (54,6 millions de mètres carrés) (CSCPCA 1991). D'après les caractéristiques biologiques moyennes, les besoins de la conservation se chiffrent à environ 16 000 grands saumons pour la Miramichi Sud-Ouest et 7 300 grands saumons pour la Miramichi Nord-Ouest (Chaput *et al.* 2001).

Analyses et réponses

Données d'évaluation

Des filets-trappes mouillés en estuaire, en forme de « T », comme ceux utilisés pour la pêche commerciale du saumon par le passé et la pêche commerciale du gaspareau, sont utilisés pour surveiller la montaison du saumon atlantique dans les deux principaux bras de la rivière Miramichi. Le filet-piège installé par le Secteur des sciences du MPO à Millerton et un autre installé à Cassilis constituent l'engin-repère pour la Miramichi Sud-Ouest et la Miramichi Nord-Ouest respectivement. Une fois installés, ces filets-trappes sont échantillonnés tous les jours du milieu de mai à la fin d'octobre, soit la période de migration du saumon atlantique vers la rivière Miramichi.

Les résultats des programmes de marquage-recapture ont été utilisés pour estimer les remontes de saumon atlantique par groupe de taille. Ces programmes ont été menés de 1998 à 2009 aux filets-trappes installés dans le cours inférieur de la Miramichi Sud-Ouest, par la Première nation d'Eel Ground; au filet-piège repère du MPO à Millerton, installé dans la zone intertidale supérieure du bras sud-ouest; et au filet-piège repère du MPO à Cassilis, installé dans la zone intertidale supérieure du bras nord-ouest. Les saumons capturés à ces trois endroits de l'estuaire ont été munis d'une étiquette externe numérotée. Les individus capturés par la suite aux trois points d'étiquetage, ainsi que les saumons capturés dans les filets-trappes installés par la Première nation de Metepenagiag dans la zone intertidale supérieure dans le bras nord-ouest, ont été échantillonnés pour établir s'il se trouvait des saumons étiquetés parmi ceux-ci. Un échantillonnage des prises réalisées dans le cadre du programme de pêche dirigée à la senne parrainé par la Miramichi Salmon Association et exécuté dans les bras nord-ouest et sud-ouest de la Miramichi en 2008 et 2009 a également été effectué pour établir s'il se trouvait des saumons étiquetés parmi celles-ci.

Trois barrières de dénombrement ont été installées dans les eaux d'amont de la rivière Miramichi : deux dans la Miramichi Sud-Ouest (Dungarvon, Juniper) et une dans la Miramichi Nord-Ouest (Nord-Ouest). Deux de ces barrières sont gérées par le ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick alors que la troisième est financée et gérée par le Comité de gestion du bassin versant de la Miramichi en collaboration avec une société privée (J.D. Irving Ltd.). Les saumons sont dénombrés et gardés dans une fosse de retenue pendant l'été, puis relâchés tard en automne pour qu'ils puissent continuer leur montaison. Les saumons sont dénombrés selon leur taille (petits saumons et grands saumons). Les activités de dénombrement aux deux barrières de la Miramichi Sud-Ouest ont débuté en 1981 et à la barrière de la Miramichi Nord-Ouest, en 1988 (tableau 1). Les dénombrements de grands saumons de 2009 se situaient dans la gamme des autres dénombrements effectués depuis l'an 2000, alors que les dénombrements de petits saumons, à l'exception du dénombrement de 2007 à la barrière Dungarvon, étaient les plus bas de la série temporelle.

Les données sur les prises de la pêche récréative comptent parmi les autres indicateurs d'abondance du saumon atlantique. La série chronologique de données sur les prises réalisées dans les eaux réservées de la Couronne dans la Miramichi Nord-Ouest (1969 à aujourd'hui) est la plus complète (tableau 2). Les eaux réservées de la Couronne sont des sections de rivière désignées pour la pêche du saumon à la ligne; les permis de pêche sont attribués par tirage. L'effort dans chaque section est limité et les groupes de pêcheurs doivent présenter un rapport de leurs activités (prises et effort). En 2009, l'effort de pêche et les prises de grands saumons ont atteint le niveau le plus élevé depuis 1984, alors que les prises de petits saumons étaient les plus faibles de la période (tableau 2).

Modèles

Les modèles d'évaluation par marquage-recapture utilisés pour l'estimation de l'abondance du saumon ont été élaborés dans un cadre bayésien, ce qui a permis d'utiliser des indicateurs multiples, y compris les prises dans les filets-trappes installés en estuaire, les dénombrements effectués aux barrières de contrôle d'amont et les données des programmes d'échantillonnage ciblés en rivière (pêche à la senne). Deux formulations du modèle ont été utilisées. Le modèle annuel ne fait appel qu'aux données pour l'année d'intérêt pour estimer les remontes, alors que le modèle hiérarchique fait appel aux données pour d'autres années pour aider à inférer les remontes pour l'année d'intérêt. Les remontes annuelles de saumons, par groupe de taille, dans les bras nord-ouest et sud-ouest de la Miramichi et dans l'ensemble de la rivière constituent les valeurs d'intérêt pour l'évaluation. Les modèles bayésiens ont été passés par tirage d'échantillons à l'aide de l'échantillonneur de Gibbs selon la méthode de Monte Carlo avec chaîne de Markov, avec la version libre OpenBUGS.

Une hypothèse clé des modèles de marquage-recapture veut que la probabilité de capture de saumons étiquetés et de saumons non étiquetés est indépendante et égale, au cours de la saison et aux diverses installations de reca[illegible]ure et de contrôle, et cela dans les diverses sections de la rivière. Des participants à la réunion ont demandé si cette hypothèse s'appliquait toute l'année, en particulier à la remonte de montaison hâtive, lorsque le potentiel de capture de saumon dans les filets-trappes peut être plus faible. Leur inquiétude découlait des faibles prises obtenues aux filets-trappes au début de l'année alors que du saumon était présent en amont de ces engins au même moment (d'après les prises de la pêche récréative, les prises autochtones et les dénombrements aux barrières d'amont). Cet effet peut être plus marqué dans la Miramichi Nord-Ouest que dans la Miramichi Sud-Ouest. La conséquence de ce biais potentiel pour l'évaluation peut être que l'abondance a été sous-estimée. L'ampleur du biais est toutefois inconnue. Il a également été supposé que le taux de survie des saumons étiquetés était égal pour tous les points d'étiquetage. Indépendamment de ces inquiétudes, les modèles ont été considérés comme adéquats aux fins d'estimations des remontes. Les autres analyses recommandées pour valider les hypothèses et améliorer le modèle ont été discutées. Les recommandations sont présentées ci-dessous (voir Recommandations en matière de recherche).

Le modèle hiérarchique est préféré au modèle annuel parce qu'il incorpore les données pour l'année d'intérêt (2009, par exemple) et les renseignements sur le potentiel de capture disponibles pour les années précédentes. De plus, les dénombrements effectués aux barrières de contrôle d'amont y sont inclus et ont un certain poids d'observation pour les années lorsque les observations des programmes de marquage-recapture ont peu de valeur informative.

Résultats de l'évaluation

Les estimations des remontes de petits saumons et de grands saumons dans la rivière Miramichi pour les années 1998 à 2009 sont présentées au tableau 3 et à la figure 1. Les remontes par bras de la rivière sont établies au tableau 3 et dans les figures 2 et 3.

Selon les estimations, les remontes de grands saumons dans l'ensemble de la Miramichi en 2009 se chiffraient à 22 000 individus (avec intervalle de crédibilité bayésien [ICB] de 95 % de 17 400 à 28 800), ce qui équivaut à l'effectif estimé pour 2001 et à un effectif de 50 % plus élevé qu'en 2008 (tableau 3; figure 1). Les remontes de petits saumons se chiffraient à

12 400 individus (avec ICB de 95 % de 9 300 à 16 600). Cet effectif est de 60 % moins élevé qu'en 2008 et le plus faible de la série chronologique (1998-2009) (tableau 3; figure 1).

Les estimations des remontes de grands saumons dans les bras nord-ouest et sud-ouest de la Miramichi en 2009 les situent respectivement à un niveau bas (3 000 saumons) et à un niveau élevé (18 700 saumons) (tableau 3; figures 2 et 3). Les estimations des remontes de petits saumons dans les bras nord-ouest et sud-ouest les chiffrent respectivement à 3 000 poissons et 9 300 poissons, soit les niveaux les plus bas de la série chronologique (1998-2009) dans chacun des deux bras (tableau 3). L'abondance dans la Miramichi Nord-Ouest peut être sous-estimée parce qu'une partie de la remonte peut ne pas se manifester dans les filets-trappes de contrôle. Comme il l'a été indiqué ci-dessus, le potentiel de capture peut être plus faible au début de la saison. Comme la montaison se produit plus tôt dans la Miramichi Nord-Ouest que dans la Miramichi Sud-Ouest, le problème de l'échec de capture d'une partie des premiers saumons amontants est considéré comme plus important dans le bras nord-ouest.

Les proportions des prises totales annuelles de petits saumons et de grands saumons dans les filets-trappes repères installés dans la Miramichi Nord-Ouest et la Miramichi Sud-Ouest qui ont été récoltées avant le 1er août étaient exceptionnellement élevées en 2008 et 2009 (figure 4). De 1998 à 2006, de 30 à 40 % seulement des prises de grands saumons dans le filet-piège Millerton installé dans le bras sud-ouest ont été récoltées avant le 1er août, mais ce pourcentage a augmenté de façon constante jusqu'à ce qu'il atteigne 86 % en 2009. La proportion de petits saumons de montaison hâtive a aussi augmenté; de 30 à 55 % durant la période allant de 1998 à 2006, elle est passée à presque 80 % en 2009 (figure 4). Les dates des prises dans la Miramichi Nord-Ouest étaient plus variables que dans la Miramichi Sud-Ouest mais, de 2007 à 2009, la proportion des prises récoltées avant le 1er août était plus élevée que cela n'était le cas la plupart des années précédentes (figure 4). Par le passé, la plupart des étiquettes récupérées aux barrières d'amont provenaient d'individus étiquetés dans l'estuaire avant le 1er août, ce qui donne à penser que les saumons trouvés en amont sont principalement des individus de montaison hâtive.

Les estimations du nombre de saumons qui seraient revenus dans les bras nord-ouest et sud-ouest de la Miramichi avant le 1er août (reposant sur la proportion des prises totales récoltées tôt dans les filets-trappes) sont illustrées à la figure 5. Pour l'ensemble de la Miramichi, les effectifs de la remonte de petits saumons de montaison hâtive en 2008 étaient de fait beaucoup plus élevés que les trois années précédentes, mais on estime qu'une telle remonte tout aussi abondante a eu lieu en 2002 et 2004 (figure 5). On estime que la remonte de petits saumons de montaison hâtive dans la Miramichi Nord-Ouest en 2008 était beaucoup plus abondante qu'elle ne l'était de 2005 à 2007, mais on estime également que les remontes de nombreuses autres années précédentes y étaient égales ou supérieures (figure 5). La remonte de petits saumons de montaison hâtive dans la Miramichi Sud-Ouest en 2008 était la plus abondante de la période allant de 1998 à 2009 (figure 5). Les remontes de grands saumons de montaison hâtive dans l'ensemble de la Miramichi et la Miramichi Sud-Ouest en 2009 étaient de loin les plus abondantes de cette période (figure 5), alors que la remonte dans la Miramichi Nord-Ouest s'inscrit parmi les plus abondantes de la série chronologique, seule la remonte de 1999 étant plus élevée (figure 5).

En résumé, bien que les filets-trappes et les barrières de protection d'amont aient connu de longues périodes d'inactivité en 2008 qui pourraient avoir résulté en des sous-estimations des remontes, la forte abondance de petits saumons de montaison hâtive (montaison ayant lieu avant le 1er août) pourrait aussi expliquer la perception que les remontes de petits saumons en 2008 étaient fortes. Si les saumons de montaison hâtive dominaient dans les remontes de 2008

et 2009, la perception des pêcheurs à la ligne et l'impression que donnent les dénombrements effectués aux barrières correspondraient à une remonte abondante de petits saumons en 2008 et une remonte abondante de grands saumons en 2009. Les remontes estimées de saumons de montaison hâtive indiquent que cela était de fait le cas et les remontes totales estimées plus faibles que prévues peuvent en fait être plus proches de la réalité qu'il ne l'avait été conclu auparavant.

Échappée par rapport à la conservation

D'après les estimations médianes des remontes de petits saumons et de grands saumons (tableau 1) et les caractéristiques biologiques de ces poissons, le niveau de ponte des reproducteurs qui sont revenus frayer dans la Miramichi en 2009 a permis de combler 97 % des besoins de la conservation. Pour la période allant de 1970 à 2009, les remontes de saumons, tous groupes de taille confondus, étaient suffisantes pour combler ou dépasser les besoins de la conservation à maintes reprises entre 1970 et 1996, mais elles ne l'ont été qu'à deux reprises durant la période allant de 1997 à 2009 (écart de 74 à 112 %) (figure 6).

Après correction des prélèvements estimés des pêches en 2009, la ponte estimée comblait 92 % des besoins de la conservation. Le niveau de ponte des échappées (tous groupes de taille confondus) a satisfait ou dépassé les besoins de la conservation chaque année durant la période allant de 1986 à 1996, mais il ne les a dépassés qu'une fois depuis 1997 (écart de 68 à 104 %) (figure 6). Au moins 67 % des besoins de la conservation ont été comblés chaque année depuis 1984 (figure 6).

Sous réserve des incertitudes entourant les estimations de l'abondance dans chaque bras de la Miramichi, l'échappée dans le bras sud-ouest en 2009 a comblé 119 % des besoins de la conservation, alors que dans le bras nord-ouest, l'échappée en a comblé 34 %. De 2000 à 2009, le bras nord-ouest a comblé en moyenne 50 % (écart de 26 à 111%) des besoins de la conservation et le bras sud-ouest, 103 % (écart de 77 à 119 %).

Prévisions pour 2010

Il est prévu que la remonte de grands saumons sera faible en 2010, due à la remonte exceptionnellement faible de petits saumons en 2009. Depuis 1998, le rapport entre le nombre de saumons dibermarins et le nombre de petits saumons dans l'année précédente se situe en moyenne à 0,38 (écart de 0,24 à 0,47), ce qui équivaut à un saumon dibermarin par 2,6 petits saumons (figure 7). À l'inclusion des reproducteurs à pontes multiples, 0,61 grand saumon en moyenne est revenu dans la Miramichi pour chaque petit saumon dans l'année précédente (écart de 0,42 à 0,77) (figure 7). Une faible remonte de grands saumons, de l'ordre de 5 000 à 10 000 individus, qui permettrait de combler de 21 à 43 % des besoins de la conservation pour l'ensemble de la Miramichi, constitue le scénario le plus probable en 2010.

Effets des mesures de gestion sur l'atteinte des objectifs de conservation

Les données sur les prises de la pêche récréative du saumon et les données sur les prises des pêches autochtones du saumon à des fins alimentaires, sociales et rituelles (ASR) sont incomplètes. En l'absence de données complètes sur les prises, les hypothèses suivantes applicables à chaque année de la période allant de 1998 à 2009 ont été formulées :

- Pour les pêches autochtones ASR, il a été supposé que les prises de grands saumons se chiffraient à 600 poissons, soit 90 % des allocations établies dans les ententes de pêche. Il a également été supposé que les prises annuelles de petits saumons étaient égales aux prises déclarées provenant des filets-trappes (écart de 794 à 2 568 poissons).
- Pour la pêche récréative, un taux de capture hypothétique de 30 % et un taux de mortalité de 3 % dans la pêche avec remise à l'eau ont été utilisés pour estimer les pertes de grands saumons. Selon ces taux, les pertes de grands saumons se situent à un peu moins de 1 % des remontes annuelles de ce groupe de taille. Il a été supposé que les prises de petits saumons s'élevaient à 25 % des remontes annuelles estimées.

Dans l'ensemble de la Miramichi, les besoins pour la conservation, après les pêches, ont été comblés une seule fois au cours de la dernière décennie (écart de 69 à 104 %) (figure 6). Les prises présumées de toutes les pêches ont résulté en une perte de 30 % environ d'œufs de petits saumons dans le bras sud-ouest et de 40 % dans le bras nord-ouest. Les prises présumées de grands saumons représentaient 15 % environ des œufs dans les remontes de la Miramichi Nord-Ouest et moins de 2 % dans les remontes de la Miramichi Sud-Ouest. Il est supposé que la majorité des pertes de grands saumons dans la Miramichi Nord-Ouest se produisent dans les pêches autochtones ASR (90 % ou plus), alors que les pertes dans la Miramichi Sud-Ouest sont imputables à la pêche récréative.

Même en l'absence de pêches, les besoins pour la conservation n'auraient été comblés qu'à deux reprises au cours de la dernière décennie (écart de 74 à 112 %) (figure 6). Dans l'ensemble de la Miramichi, les pertes totales supposées d'œufs dues à la pêche se situent en moyenne à 8 % (écart de 5 à 14 %) chez les deux groupes de taille, dont 53 % (écart annuel de 27 à 75 %) imputable aux pertes de grands saumons par pêche. Ces niveaux indiquent la mesure à laquelle des mesures de gestion de la pêche plus restrictives permettraient d'accroître la ponte. La possibilité d'accroissement de la ponte est plus élevée dans la Miramichi Nord-Ouest, où les pertes, tous groupes de taille et pêches confondus, par rapport aux remontes se situent en moyenne à 21 % en comparaison de 5 % pour la Miramichi Sud-Ouest.

Sources d'incertitude

Les données sur les prises de saumons dans la Miramichi sont incomplètes. Les données sur les prises autochtones aux filets-trappes sont considérées comme complètes et sont utilisées dans l'évaluation. Par contre, les données sur les prises aux filets maillants sont incomplètes. En outre, des données sur les prises de la pêche récréative dans la Miramichi ne sont pas disponibles depuis 1997. Par conséquent, il faut supposer que les données historiques sur ces prises sont exactes et les utiliser pour évaluer si les besoins pour la conservation ont été comblés dans la rivière. Si les prises réelles étaient plus élevées que les niveaux supposés, l'atteinte des objectifs de conservation a été surestimée, et si elles étaient moins élevées, les effets des pêches ont été surestimés.

Dans les dernières années en particulier, peu de petits saumons ont été étiquetés à certains endroits et un niveau réduit d'effort de pêche a été déployé à certains points de recapture aux filets-trappes, qui sont utilisés principalement comme des pièges de capture à des fins alimentaires. Le faible nombre de saumons étiquetés qui peuvent être recapturés et le nombre moins élevé de saumons recapturés résultent en des évaluations moins précises et potentiellement biaisées.

Il se peut que l'évaluation de 2008 soit biaisée en raison des brèches fréquentes causées par les eaux dans les pièges-repères et de la très grande brèche qui s'est produite le 29 septembre 2008 dans les barrières de contrôle de la Miramichi Sud-Ouest. Ces biais n'ont pu être éliminés dans le modèle. Les remontes seront sous-estimées si elles reposent exclusivement sur les prises et les proportions des remontes estimées les années précédentes aux filets-trappes et aux barrières. Cela n'était toutefois pas le cas pour 2008 et 2009, années pour lesquelles des données de marquage-recapture étaient également disponibles.

Les efforts récemment déployés pour estimer la production de smolts dans les deux bras de la Miramichi devraient être passés en revue et les résultats utilisés pour évaluer les facteurs qui contribuent à la variabilité annuelle dans l'abondance du saumon atlantique. À en juger par le nombre estimé de smolts qui ont dévalé la Miramichi Sud-Ouest en 2008, la faible remonte de petits saumons en 2009 est attribuable le plus probablement à leur faible taux de survie en mer plutôt qu'à la faible production de smolts en eau douce.

Recommandations en matière de recherche

Le document de travail exposant en détail les données, le modèle et les analyses qui ont été passés en revue devrait être transformé en un document de recherche étant donné que la quantité d'information utilisée pour l'examen par les pairs est trop grande pour être présentée dans la réponse des Sciences.

La série chronologique des données historiques sur les remontes publiée dans les évaluations antérieures devrait être réexaminée. La perception de l'état du stock de saumon atlantique de la rivière Miramichi est en grande partie alimentée par les estimations de fortes remontes pour la fin des années 1980 et le début des années 1990, en particulier en 1992. Les estimations présentées dans l'évaluation de 1992 ont toujours été inquiétantes à cause de l'échelle absolue des remontes estimées, de l'augmentation et de la chute soudaine des remontes sur une période de trois ans et du manque de cohérence des remontes estimées par rapport aux autres rivières de l'est du Canada. La série chronologique pour la période allant de 1984 à aujourd'hui pourrait être examinée en premier étant donné qu'elle couvre les années après la fermeture de la pêche commerciale dans les Maritimes.

Le programme de marquage-recapture devrait être évalué afin d'établir où l'effort devrait être ciblé de sorte à bonifier l'évaluation (c.-à-d. un plus grand effort d'étiquetage ou un plus grand effort de récupération des étiquettes).

Plusieurs recommandations ont été formulées pour améliorer le modèle de marquage-recapture et les hypothèses sous-jacentes :

- Utiliser les données sur les étiquettes récupérées des prises de la pêche récréative pour estimer les déplacements des saumons étiquetés entre les deux bras de la rivière, en plus des données sur les saumons pris dans les filets-trappes déjà utilisées.
- Pour les années pour lesquelles les données sont suffisantes, explorer l'hypothèse d'une probabilité semblable de capture des saumons étiquetés et de ceux qui ne le sont pas. Certaines années, les filets-trappes à Metepenagiag ont été installés des deux côtés de la rivière. Les données recueillies pourraient être utilisées pour évaluer l'hypothèse que les saumons capturés dans un filet-trappe puis étiquetés se dispersent avant d'être pris dans l'engin de recapture en amont sur le même côté de la rivière.
- Considérer les données recueillies à la barrière d'amont comme un indice de l'échappée plutôt que des remontes.

- Considérer les données recueillies à la barrière d'amont comme un indice de l'échappée de montaison hâtive plutôt que de l'échappée annuelle. La proportion annuelle de saumons de montaison hâtive serait dérivée des dates des prises dans le filet-trappe installé en estuaire. Cela peut toutefois ne pas être faisable pour l'ensemble de la série chronologique car des données de filet-trappe propres à chaque bras de la rivière ne sont pas disponibles pour les années avant 1992.
- Explorer des options de modèle pour la stratification temporelle par rapport à l'hypothèse que le potentiel de capture dans les filets-trappes est indépendant du moment de la montaison.
- Lorsque les données de dénombrement sont incomplètes à cause des brèches infligées dans les barrières durant les périodes de débit élevé, explorer des options pour corriger les lacunes d'après le moment des prises en saison.
- Évaluer la série de données à long terme sur les juvéniles, normalisées en fonction du type d'habitat échantillonné. Elle pourrait constituer un autre indicateur du niveau relatif d'échappée estimé d'après le modèle, quoique rétrospectivement.

Conclusions

L'estimation des remontes de petits saumons en 2009 (12 400 poissons) est la plus faible de la série chronologique pour la période allant de 1998 à 2009 et, d'après les valeurs présentées dans des évaluations précédentes, elle est la valeur la plus faible depuis 1971 (Chaput *et al.* 2001). La remonte de grands saumons se chiffrant à environ 22 000 individus correspond à 97 % des besoins pour la conservation dans la Miramichi. Cette valeur s'inscrit parmi les plus élevées depuis 1998.

Les estimations pour chaque bras de la rivière indiquent que les remontes de petits saumons et de grands saumons dans la Miramichi Sud-Ouest sont beaucoup plus importantes qu'elles ne le sont dans la Miramichi Nord-Ouest. Les remontes de grands saumons dans la Miramichi Sud-Ouest en 2009 étaient les plus abondantes depuis 1998. Les remontes de grands saumons dans la Miramichi Nord-Ouest étaient de 18 % inférieures à la moyenne pour la période allant de 1998 à 2008. Des incertitudes entourent les estimations de l'abondance, en particulier dans la Miramichi Nord-Ouest, incertitudes imputables au fait que les filets-trappes de contrôle peuvent ne pas échantillonner adéquatement la portion des saumons de montaison très hâtive (de la fin mai à la mi-juin).

Les remontes de petits saumons dans les deux bras de la rivière en 2009 étaient les plus faibles depuis 1998. Les faibles remontes de petits saumons estimées pour 2009 et les remontes plus importantes de grands saumons par rapport aux dernières années correspondent au nombre recensé aux barrières de contrôle d'amont. Par exemple, le nombre recensé de petits saumons était le deuxième plus faible de la série chronologique pour la barrière Dungarvon du bras sud-ouest, le plus faible depuis 1984 pour la barrière Juniper du bras sud-ouest et le plus faible de la série chronologique pour la barrière du bras nord-ouest. Dans le cas des grands saumons, le nombre recensé s'inscrit parmi les valeurs les plus élevées des dernières années. Les prises de saumon à la ligne dans les eaux réservées de la Couronne dans la Miramichi Nord-Ouest correspondent aux tendances exposées ci-dessus, c'est-à-dire que les prises de petits saumons étaient les plus faibles de la série chronologique et les prises de grands saumons étaient les plus fortes.

Les besoins pour la conservation dans la Miramichi, après les pêches, n'ont été comblés qu'une fois durant la dernière décennie (écart de 68 à 104 %). Pour l'ensemble de la rivière, les pertes

totales estimatives d'œufs dues à la pêche se situent en moyenne à 8 % pour les deux groupes de taille, dont 53 % est attribuable aux prélèvements de grands saumons. Ces niveaux indiquent la mesure à laquelle des mesures de gestion de la pêche plus restrictives permettraient d'accroître le niveau de ponte. La possibilité d'accroissement de la ponte par application de mesures de gestion plus restrictives est plus grande dans le bras nord-ouest, où les pertes sont de l'ordre de 21 % des remontes, dont 69 % sont des grands saumons.

Il est prévu que la remonte de grands saumons sera faible en 2010, due à la remonte exceptionnellement faible de petits saumons en 2009. Une faible remonte de grands saumons, de l'ordre de 5 000 à 10 000 individus, qui permettrait de combler de 21 à 43 % des besoins de la conservation pour l'ensemble de la Miramichi, constitue le scénario le plus probable en 2010.

Collaborateurs

Nom	Organisme
Gérald Chaput	Pêches et Océans Canada – Région du Golfe (Moncton)
Scott Douglas	Pêches et Océans Canada – Région du Golfe (Moncton)
John Hayward	Pêches et Océans Canada – Région du Golfe (Miramichi)
Dave Moore	Pêches et Océans Canada – Région du Golfe (Moncton)
Joe Sheasgreen	Pêches et Océans Canada – Région du Golfe (Miramichi)
Pierre Bélanger	Pêches et Océans Canada – Région du Golfe (Moncton)
Cindy Breau	Pêches et Océans Canada – Région du Golfe (Moncton)
Rick Cunjak	Université du Nouveau-Brunswick – Canadian Rivers Institute
Jamie Gibson	Pêches et Océans Canada – Région des Maritimes (Dartmouth)
Ross Jones	Pêches et Océans Canada – Région des Maritimes (Moncton)
Mark Hambrook	Miramichi Salmon Association (Miramichi)
Jenny Reid	Miramichi Watershed Management Committee (Miramichi)

Approuvé par

Ghislain Chouinard	Date
Directeur régional - Océans et Sciences Région du Golfe	Avril 12 2010

Sources de renseignements

CSCPCA. 1991. Définition de la conservation du saumon de l'Atlantique. Com. Sci. Cons. Pêches Can. Atlant. Doc. Consul. 91/15.

Chaput, G., D. Moore, J. Hayward, J. Sheasgreen, and B. Dubee. 2001. Stock status of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the Miramichi River, 2000. DFO Can. Sci. Adv. Secr. Res. Doc. 2001/008.

Annexes

Tableau 1 : *Nombre de grands saumons et de petits saumons recensés aux trois barrières de protection d'amont dans la rivière Miramichi, 1984 à 2009.*

	Grand saumon			Petit saumon		
		Miramichi Sud-Ouest			Miramichi Sud-Ouest	
Année	Nord-Ouest	Dungarvon	Juniper	Nord-Ouest	Dungarvon	Juniper
1984		93	297		315	230
1985		162	604		536	492
1986		174	1138		501	2072
1987		202	1266		744	1175
1988	234	277	929	1614	851	1092
1989	287	315	731	966	579	969
1990	331	318	994	1318	562	1646
1991	224	204	476	765	296	495
1992	219	232	1047	1165	825	1383
1993	216	223	1145	1034	659	1349
1994	228	155	905	673	358	1195
1995	252	95	1019	548	329	811
1996	218	184	819	602	590	1388
1997	152	115	519	501	391	566
1998	289	163	698	1038	592	981
1999	387	185	698	708	378	566
2000	217	130	725	456	372	1202
2001	202	111	904	344	295	729
2002	121	107	546	595	287	1371
2003	186	158	920	478	389	912
2004	167	185	764	723	559	1368
2005	262	300	673	735	441	853
2006	214	217	*829*	469	468	*860*
2007	166	88	783	460	195	945
2008	164	131	692	1094	673	1083
2009	206	234	889	315	207	242

Tableau 2 : *Prises de la pêche à la ligne selon le groupe de taille et l'effort (jour/pêcheur) dans les eaux réservées de la Couronne dans la Miramichi Nord-Ouest, 1984 à 2009.*

	Eaux réservées de la Couronne de la Miramichi Nord-Ouest		
Année	Petit	Grand	Effort
1984	1240	229	2179
1985	1563	206	2269
1986	1676	156	2456
1987	1072	88	1839
1988	1860	102	2432
1989	1595	127	2535
1990	1587	144	2502
1991	612	77	2395
1992	1423	94	2364
1993	1426	135	2432
1994	1234	130	2342
1995	523	88	1773
1996	1301	131	2607
1997	868	115	2494
1998	1044	125	2488
1999	514	68	2177
2000	949	93	2619
2001	555	119	2298
2002	836	66	2566
2003	650	174	2601
2004	569	74	2565
2005	598	112	2637
2006	767	99	2579
2007	586	125	2574
2008	1685	135	2558
2009	445	235	2755

***Tableau 3** : Estimations (médiane et intervalle de crédibilité bayésien de 95 %) des remontes de grands saumons et de petits saumons dans la rivière Miramichi (tableau du haut), le bras sud-ouest (tableau du milieu) et le bras nord-ouest (tableau du bas) d'après le modèle hiérarchique pour 1998 à 2009.*

Rivière Miramichi

	Grand saumon			Petit saumon		
Année	médiane	I.C.B. 95%.		médiane	I.C.B. 95%.	
1998	16570	12590	22650	22680	18670	27510
1999	15980	12610	20300	21730	18740	25580
2000	16780	13190	21470	31890	27710	37110
2001	21830	18740	25380	27290	23490	32320
2002	11680	9069	15330	41880	36010	49060
2003	19180	15380	24580	28160	23460	34420
2004	20070	16080	27320	44280	37580	53490
2005	18410	14040	26530	29220	22930	38630
2006	19340	14890	26790	30900	24330	41390
2007	17320	13530	22810	24820	18810	35360
2008	14250	10330	19660	31580	23720	43500
2009	21860	17430	28840	12370	9288	16560

Rivière Miramichi Sud-Ouest

	Grand saumon			Petit saumon		
Année	médiane	I.C.B. 95%.		médiane	I.C.B. 95%.	
1998	12770	9184	18330	14520	11070	18970
1999	11520	8316	15920	12950	10130	16780
2000	12130	8548	16660	20280	16100	25590
2001	13890	10760	17640	18800	15040	23930
2002	9673	7114	13470	25930	20570	33160
2003	16350	12430	21770	21670	17180	28040
2004	16450	12370	23680	31600	24640	40610
2005	14360	10320	22550	19580	14250	26850
2006	16550	12350	23890	25560	19040	36070
2007	13880	9912	19260	18830	12980	29500
2008	11950	8160	17280	23490	16040	34850
2009	18660	14340	25610	9298	6526	13330

Rivière Miramichi Nord-Ouest

	Grand saumon			Petit saumon		
Année	médiane	I.C.B. 95%.		médiane	I.C.B. 95%.	
1998	3570	2024	6760	7987	6070	11170
1999	4386	2977	6296	8731	7304	10550
2000	4579	3052	6991	11550	9709	13660
2001	7809	5379	11090	8417	6713	10550
2002	1937	1275	2983	15740	12390	19790
2003	2786	1841	4286	6351	4833	8546
2004	3522	2401	5224	12690	10390	15600
2005	3848	2278	6605	9440	6323	15280
2006	2665	1539	4763	5360	3714	7508
2007	3384	2140	5426	5915	4459	7939
2008	2178	1192	4403	7867	5635	11970
2009	3049	1937	5000	2975	2133	4572

Figure 1 : *Estimations des remontes de grands saumons (encadré du haut) et de petits saumons (encadré du bas) dans la rivière Miramichi de 1998 à 2009, d'après le modèle hiérarchique bayésien. Les tracés en rectangle sont interprétés comme suit : la ligne verticale est l'étendue de l'intervalle de crédibilité bayésien de 95 %, les étoiles définissent l'étendue de l'intervalle de crédibilité de 80 %, les rectangles ombrés illustrent l'intervalle interquartile (étendue de l'intervalle de crédibilité de 50 %) et le trait horizontal est la valeur médiane.*

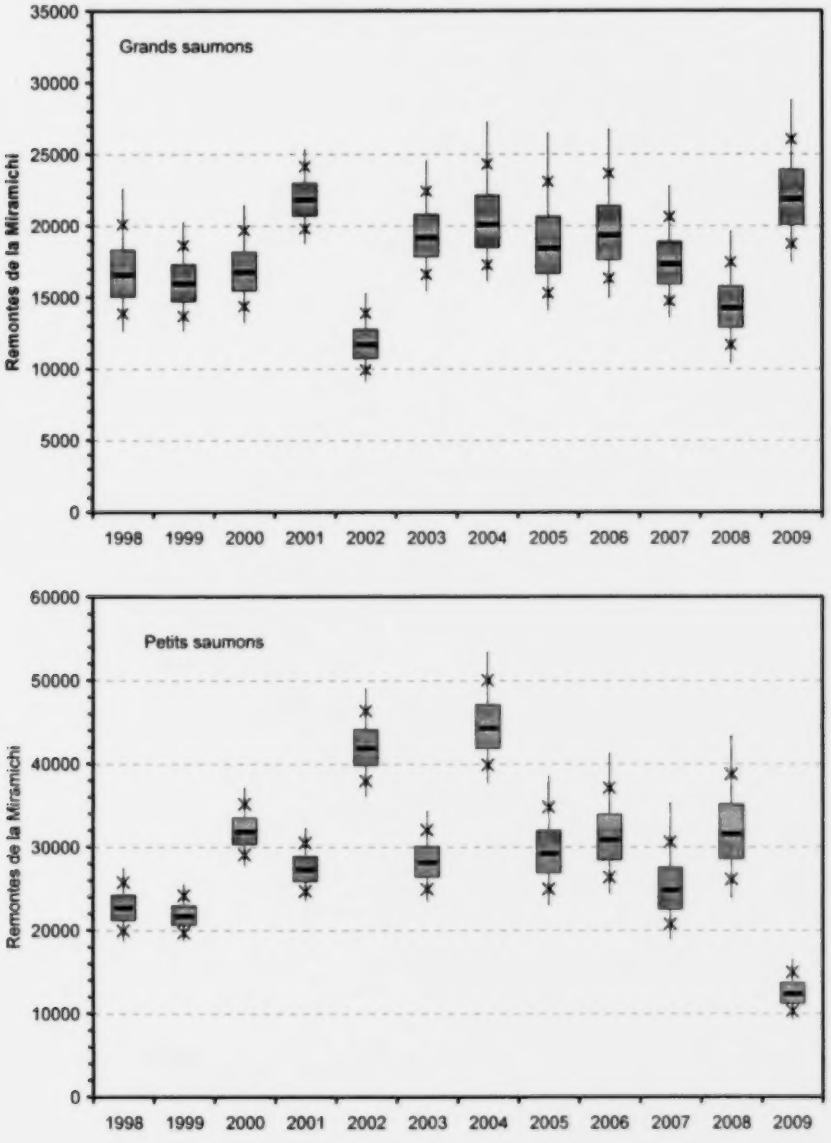


Figure 2 : *Estimations des remontes de grands saumons (encadré du haut) et de petits saumons (encadré du bas) dans la rivière Miramichi Sud-Ouest de 1998 à 2009, d'après le modèle hiérarchique bayésien. Les tracés en rectangle sont interprétés comme à la figure 1.*

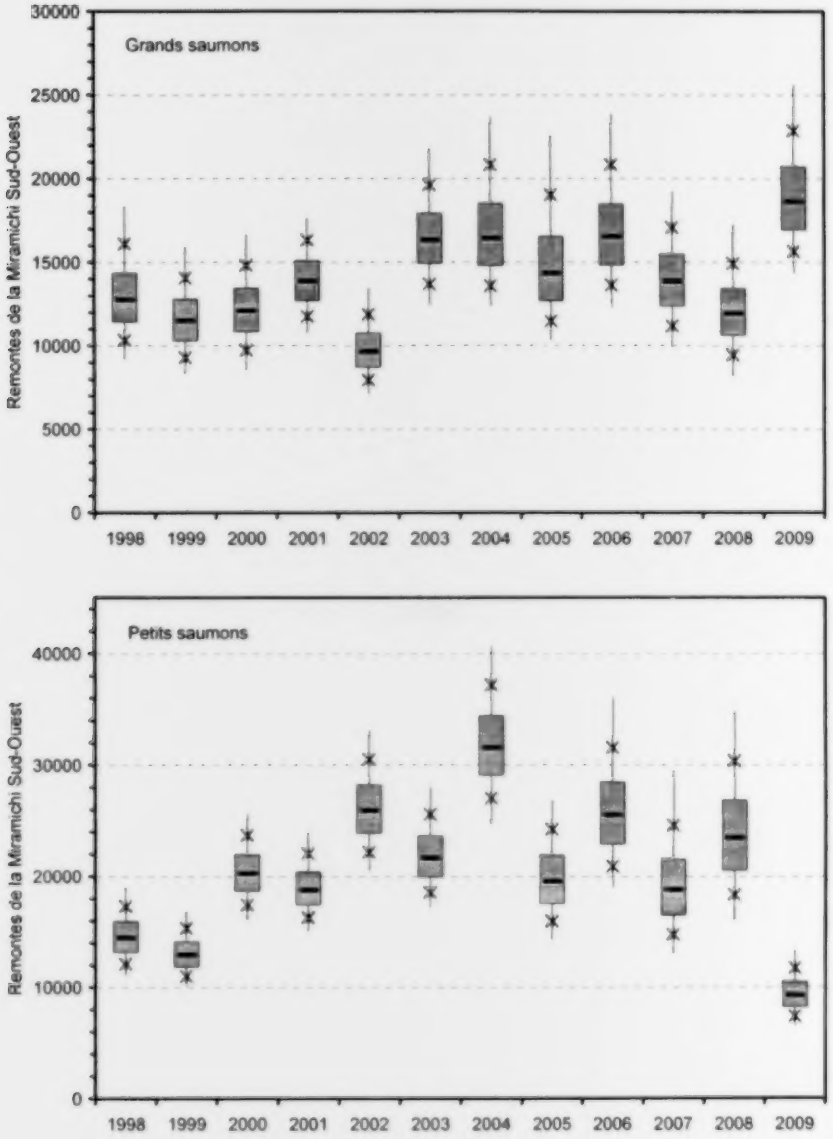


Figure 3 : *Estimations des remontes de grands saumons (encadré du haut) et de petits saumons (encadré du bas) dans la rivière Miramichi Nord-Ouest de 1998 à 2009, d'après le modèle hiérarchique bayésien. Les tracés en rectangle sont interprétés comme à la figure 1.*

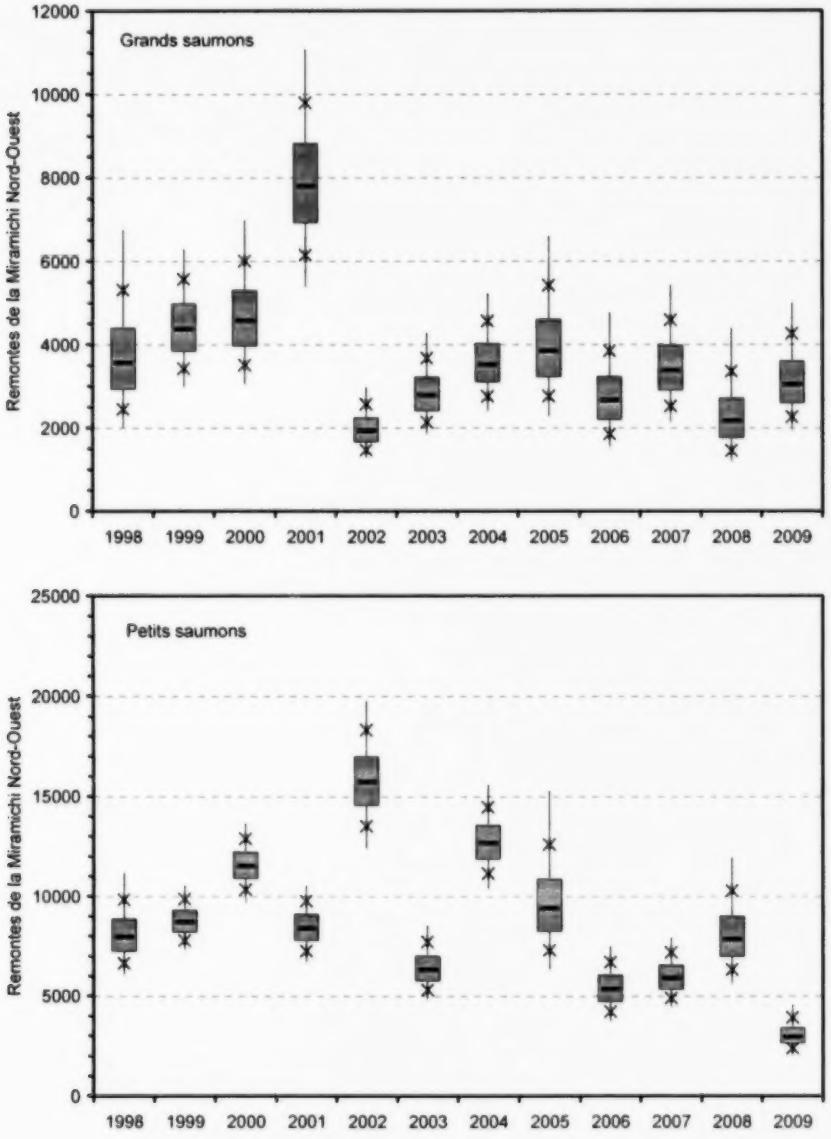


Figure 5 : *Estimations des remontes hâtives (avant le 1e août) de grands saumons (encadrés de gauche) et de petits saumons (encadrés de droit) pour la rivière Miramichi (encadrés du haut), la rivière Miramichi Sud-Ouest (encadrés du milieu) et pour la rivière Miramichi Nord-Ouest (encadrés du bas) pour 1998 à 2009. Les tracés en rectangle sont interprétés comme à la figure 1.*

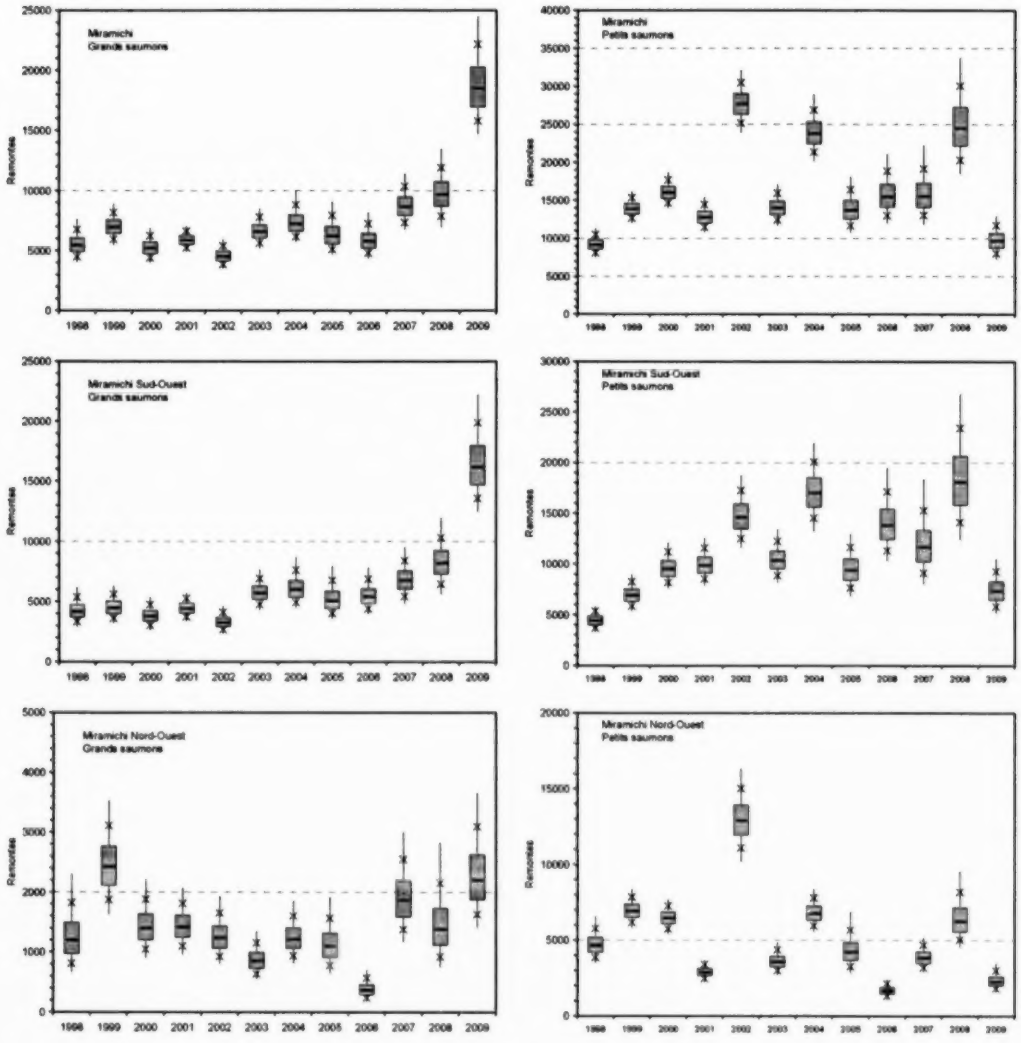


Figure 6 : *Pourcentages des besoins de conservation (240 oeufs par 100 m^2) atteints pour la rivière Miramichi dans les remontes (encadré du haut) et par les géniteurs (encadré du bas) de 1970 à 2009.*

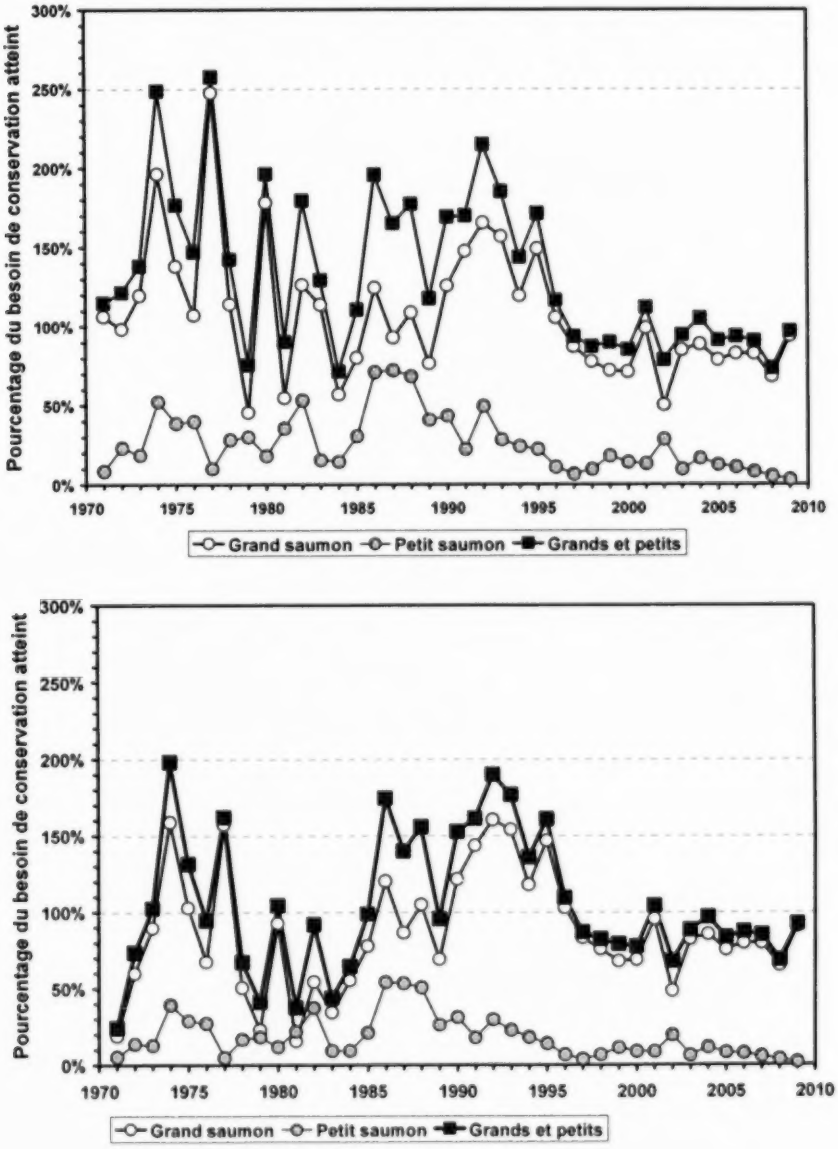
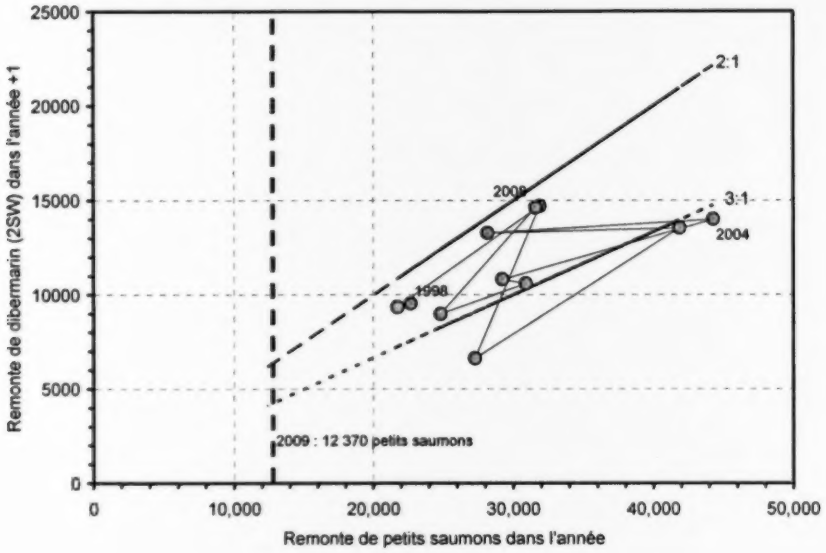
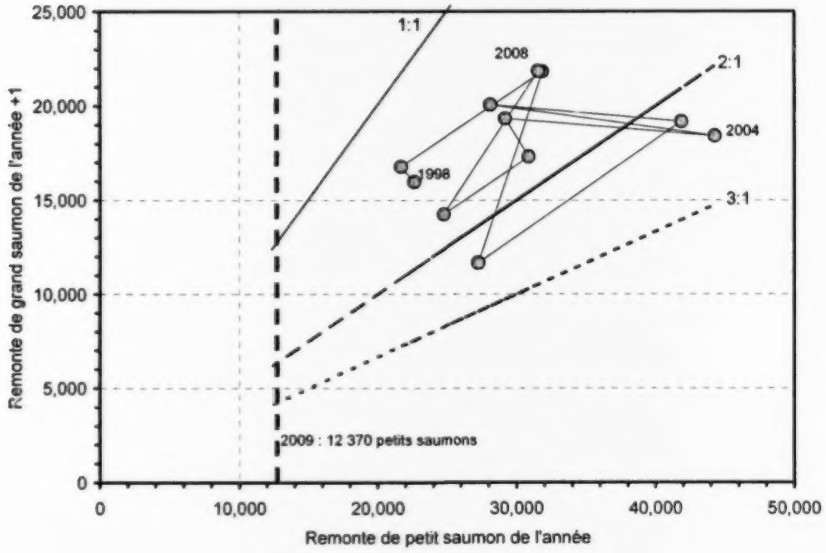


Figure 7 : *Association entre les remontes de petits saumons de l'année et les remontes de saumons dibermarin (2SW) de l'année + 1 (encadré du haut) et les remontes de grands saumons de l'année + 1 (encadré du bas) pour les années correspondantes aux remontes de petits saumons, 1998 à 2008.*





Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Golfe
Pêches et Océans Canada
C.P. 5030, Moncton (N.-B.)
E1C 9B6

Téléphone : 506 851 6253
Télécopieur : 506 851 2620
Courriel : csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1919-3793 (Imprimé)
ISSN 1919-3815 (En ligne)
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2010

An English version is available upon request at the above address.

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2010. Évaluation du stock de saumon atlantique de la rivière Miramichi (N.-B.), 1998 à 2009. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2010/005.

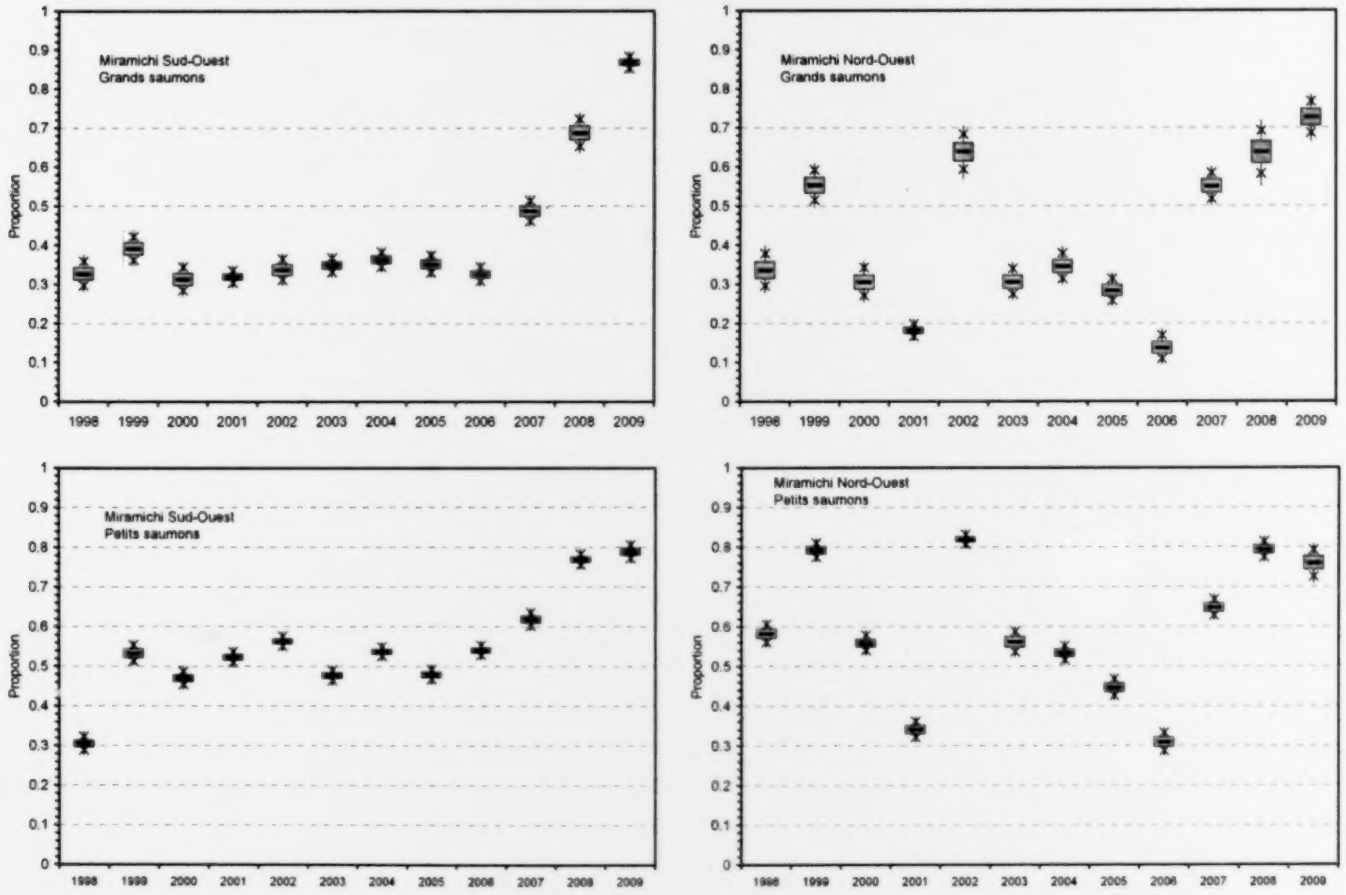



Figure 4 : *Proportion des captures des grands saumons (encadrés du haut) et des petits saumons (encadrés du bas) qui ont été prises avant le 1e août au filet-trappe de la rivière Miramichi Sud-Ouest (encadrés de gauche) et au filet-trappe de la rivière Miramichi Nord-Ouest (encadrés de droit) pour 1998 à 2009. Les tracés en rectangle sont interprétés comme à la figure 1.*